

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problems Mailbox.

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-061715

(43)Date of publication of application : 06.03.1998

(51)Int.CI.

F16F 13/26  
B60K 5/12

(21)Application number : 08-241099

(71)Applicant : TOYODA GOSEI CO LTD

(22)Date of filing : 22.08.1996

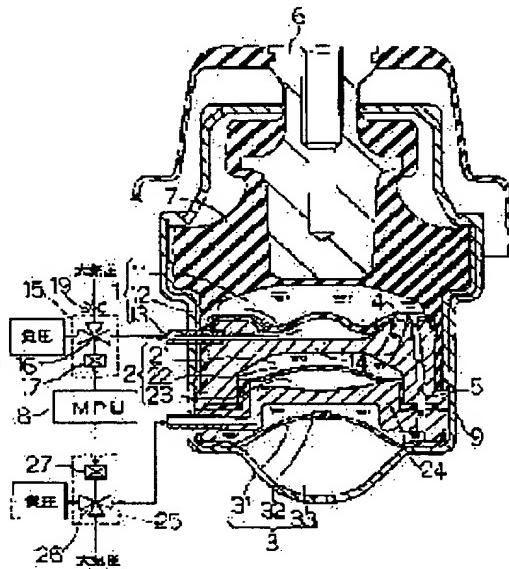
(72)Inventor : TAKEO SHIGEKI  
MAENO TAKASHI

## (54) FLUID-SEALED VIBRATION CONTROL DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To attain interruption of a vibration of low frequency of idling vibration or the like and a vibration of high frequency which is a cause of confined sound.

**SOLUTION:** Between an upper part connection member 6 connected to a vibrator and a lower part connection member 9 connected to a car body side, an insulator 7 and, in series to this insulator 7, three vibration control mechanism parts 1, 2, 3 comprising fluid chambers 11, 21, 31 are provided. Each of these vibration control mechanism parts 1, 2, 3 comprises the fluid chambers 11, 21, 31 sealed with fluid, balance chambers 13, 23, 33 introducing a negative pressure or the atmosphere and diaphragms 12, 22, 32 partitioning between these fluid chambers 11, 21, 31 and balance chambers 13, 23, 33. In the first/ second balance chamber 13, 23, through a switching means 15, 25, a negative pressure or the atmosphere is alternately introduced continuously or by a prescribed cycle. A control means 8 controlling operation of the switching means 15, 25 thus operated is provided.



(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-61715

(43) 公開日 平成10年(1998)3月6日

(51) Int.Cl.<sup>o</sup>  
F 16 F 13/26  
B 60 K 5/12

識別記号

庁内整理番号

F I

F 16 F 13/00  
B 60 K 5/12

技術表示箇所  
630D  
F  
H

審査請求 未請求 請求項の数2 FD (全9頁)

(21) 出願番号 特願平8-241099

(22) 出願日 平成8年(1996)8月22日

(71) 出願人 000241463

豊田合成株式会社  
愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地

(72) 発明者 竹尾 茂樹

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地 豊田合成株式会社内

(72) 発明者 前野 隆

愛知県西春日井郡春日町大字落合字長畑1  
番地 豊田合成株式会社内

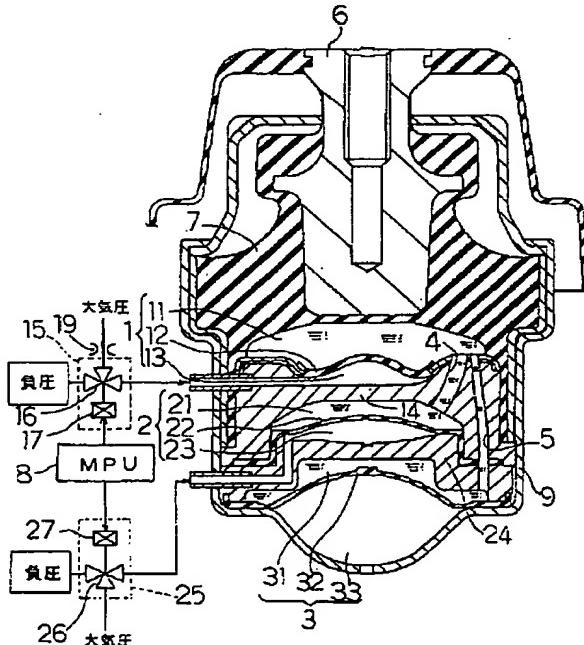
(74) 代理人 弁理士 小川 覚

(54) 【発明の名称】 液体封入式防振装置

(57) 【要約】

【課題】 アイドリング振動等の低周波数の振動、及びこもり音の原因となる高周波数の振動の遮断を図る。

【解決手段】 振動体に連結される上部連結部材6と、車体側に連結される下部連結部材9との間に、インシュレータ7及び当該インシュレータに直列に、液室等からなる防振機構部を、3個設ける。これら各防振機構部1、2、3は、液体の封入される液室11、21、31と、負圧または大気圧の導入される平衡室13、23、33と、これら各液室と平衡室との間を仕切るダイヤフラム12、22、32とからなる。上記第一平衡室13及び第二平衡室23には、切換手段15、25を介して負圧または大気圧が、連続的に、あるいは所定のサイクルをもって交互に導入されるようにする。このような切換手段15、25の作動を制御する制御手段8を設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 振動体に取り付けられる上部連結部材と、車体側のメンバ等に取り付けられる下部連結部材と、これら上部連結部材と下部連結部材との間にあって上記振動体からの振動を吸収及び遮断するインシュレータと、当該インシュレータに対して直列に設けられるものであって非圧縮性流体である液体の封入される液室等にて形成される防振機構部と、からなる液体封入式の防振装置において、上記防振機構部を、非圧縮性流体の封入される液室と、負圧または大気圧の導入される平衡室と、これら液室と平衡室との間を仕切る弾性隔壁状のダイヤフラムとて形成するとともに、当該防振機構部を複数個設け、これら複数個の防振機構部のうちの第一の防振機構部（第一防振機構部）に設けられた液室（第一液室）と第二の防振機構部（第二防振機構部）に設けられた液室（第二液室）との間を大径のオリフィス（大径オリフィス）にて連結し、また、上記第一防振機構部に設けられた液室（第一液室）と第三の防振機構部（第三防振機構部）に設けられた液室（第三液室）との間を小径のオリフィス（小径オリフィス）にて連結し、このような構成において、上記第一防振機構部に設けられた平衡室（第一平衡室）のところには、負圧または大気圧のうち、いずれか一方のものが、切換手段を介して連続的に、または、エンジン振動に同期した状態で交互に、導入されるようにするとともに、上記第二防振機構部に設けられた平衡室（第二平衡室）のところには、負圧または大気圧のうち、いずれか一方のものが、車両の走行状態に応じて連続的に、切換手段の切換作動に基づいて導入されるようにしたことを特徴とする液体封入式防振装置。

【請求項2】 振動体に取り付けられる上部連結部材と、車体側のメンバ等に取り付けられる下部連結部材と、これら上部連結部材と下部連結部材との間にあって上記振動体からの振動を吸収及び遮断するインシュレータと、当該インシュレータに対して直列に設けられるものであって非圧縮性流体である液体の封入される液室及び当該液室の下方部にダイヤフラムを介して設けられる空気室等にて形成される防振機構部と、からなる液体封入式の防振装置において、上記防振機構部を、上記インシュレータの一部にて、その室壁が形成される液室からなるものであって上記インシュレータからの振動が直接伝播される主室と、当該主室とオリフィスを介して上記液体が流動するように連結されるとともに、上記主室との間が、剛体からなる第一の仕切板（第一仕切板）にて隔てられた構成からなる副室と、上記主室と上記第一仕切板との間にダイヤフラムを介して形成されるものであって、負圧または大気圧のうち、いずれか一方のものが導入されないように形成された平衡室と、からなるようになるとともに、上記主室内であって上記平衡室を形成するダイヤフラムの上方部にストップ兼用の第二の仕切板

（第二仕切板）を設け、更に、当該第二仕切板の一部に大きな開口面積を有する第二のオリフィス（第二オリフィス）を設け、更に、このような構成において、上記平衡室に上記負圧または大気圧のうち、いずれか一方のものを、エンジン振動に同期させて交互に導入させるよう切換作動をする切換手段を設け、更に、当該切換手段の切換作動を制御する制御手段を設けるようにしたことを特徴とする液体封入式防振装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、内部に封入された流体（液体）の流動作用に基づいて防振効果の得られるようにした液体封入式の防振装置に関するものであり、特に、液室内の液体を特定の周波数にて加振する、その加振装置を簡単な構造からなるようにするとともに、これによって、低周波数域から高周波数域にわたっての複数種類の振動遮断を、効果的に行なわせるようにした液体封入式防振装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】防振装置のうち、特に、自動車用のエンジンマウント等にあっては、動力源であるところのエンジンが、アイドリング運転の状態から最大回転速度までの間、種々の状況下で使用されるものであるため、広い範囲の周波数に対応できるものでなければならない。また、最近においては、比較的高周波数の振動である100Hzないし600Hz程度の振動に関連するこもり音の遮断を目的とした、エンジンマウントのチューニングが行なわれるようになっている。このような複数の条件に対応させるために、内部に液室を設けるとともに、当該液室内に特定の周波数にて容積変化をする液体袋を有するタイプの液体封入式防振装置が案出されており、例えば、特公平6-29634号公報等により、すでに公知となっている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、この公知のものは、液室内に流体袋を設けるようにするとともに、当該流体袋を所定の周波数にて容積変化させ、これによって生ずる脈動圧によって、振動入力側の液室の液体をオリフィスを介して他方の液室側へと流動させるようにしているものである。具体的には、アイドリング振動を主とした低周波数域では、上記振動入力側の液室の液圧を上昇させて、高減衰特性が得られるようにしているものである。また、一方、高周波数域においては、上記振動入力側の液室内の液圧上昇を回避するようにして、低動バネ定数を得られるようにしているものである。しかしながら、最近の自動車用エンジンマウントに関しては、低周波数域の振動として、動バネ定数を低減化することによって、その共振現象を避けるようにすることを狙いとするアイドリング振動、及び減衰特性を高めることによって、その振動を抑え込むようにすることを狙い

とするエンジンシェークに関する振動等が対象となるいる。

【0004】このような相反する条件に対応させた防振装置を得るために、振動入力側の液室内の液体を、単に同相あるいは逆相にて加振するだけでは不十分である。このような問題点を解決するために、アイドリング振動を主とした低周波数域の振動、及びこもり音の原因となる高周波数域の振動の、いずれの振動に対しても、低動バネ定数化（低動バネ特性）を得ることができるようになるとともに、エンジンシェークを対象とした低周波数域の振動に対しては高減衰特性を得ることのできるようにした、液体封入式防振装置を提供しようとするのが、本発明の目的（課題）である。

#### 【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため、本発明においては次のような手段を講ずることとした。すなわち、請求項1記載の発明においては、振動体に取り付けられる上部連結部材と、車体側のメンバ等に取り付けられる下部連結部材と、これら上部連結部材と下部連結部材との間にあって上記振動体からの振動を吸収及び遮断するインシュレータと、当該インシュレータに対して直列に設けられるものであって非圧縮性流体である液体の封入される液室等にて形成される防振機構部と、からなる液体封入式の防振装置に関して、上記防振機構部を、非圧縮性流体の封入される液室と、負圧または大気圧の導入される平衡室と、これら液室と平衡室との間を仕切る弾性隔膜状のダイヤフラムにて形成するとともに、当該防振機構部を複数個設け、これら複数個の防振機構部のうちの第一の防振機構部（第一防振機構部）に設けられた液室（第一液室）と第二の防振機構部（第二防振機構部）に設けられた液室（第二液室）との間を大径のオリフィス（大径オリフィス）にて連結し、また、上記第一防振機構部に設けられた液室（第一液室）と第三の防振機構部（第三防振機構部）に設けられた液室（第三液室）との間を小径のオリフィス（小径オリフィス）にて連結し、このような構成において、上記第一防振機構部に設けられた平衡室（第一平衡室）のところには、負圧または大気圧のうち、いずれか一方のものが、切換手段を介して連続的に、または、エンジン振動に同期した状態で交互に、導入されるようにするとともに、上記第二防振機構部に設けられた平衡室（第二平衡室）のところには、負圧または大気圧のうち、いずれか一方のものが、車両の走行状態に応じて連続的に、切換手段の切換作動に基づいて導入されるようにした構成を探ることとした。

【0006】このような構成を探ることにより、本発明においては次のような作用を呈することとなる。すなわち、振動体側からの振動は、上記連結部材を介して、ゴム材等からなるインシュレータへと伝播される。これによつて、当該インシュレータは振動あるいは変形をし

て、上記入力振動の大部分を吸収あるいは遮断する。従つて、大半の振動は、このインシュレータの部分で遮断されることとなるが、一部のものは、当該インシュレータのところでは遮断されず、次の防振機構部のところで遮断されることとなる。次に、これらの各防振機構部における具体的作用について説明する。まず、エンジンアイドリング振動に対する防振作用について説明する。この場合、対象となる周波数は20Hz～40Hz程度である。そこで、図1の第二平衡室内に、切換手段を介して負圧を導入し、当該第二平衡室の容積をゼロにする。すなわち、第二防振機構部におけるダイヤフラムを作動しないようにしておく。このような状態において、第一防振機構部の第一平衡室に、負圧または大気圧を交互に、特定のサイクル（周波数）をもって導入させるようになる。その結果、上記インシュレータの下方部に設けられた第一液室内の液体は、小径オリフィスを通じて第三液室内へと流れようとするが、当該オリフィス内に存在する液体の液体共振周波数よりも高い周波数（振動数）にて上記ダイヤフラムが加振されるように、上記第一平衡室内に負圧または大気圧が導入されるようになっているので、上記第一液室内の液体は、上記小径オリフィス側へは流れないようになる。これによって、上記第一液室内の液圧の状態が大きく変動し、入力振動に対して同位相状態で上記第一液室内の液体が振動させられることとなる。その結果、本防振装置における動バネ定数の上昇が抑えられこととなる。すなわち、動バネ定数の低減化がもたらされることとなる。

【0007】また、車両走行中に生ずる振動であつて、上記アイドリング振動よりも更に低周波数の振動であるエンジンシェークに対しては、図1において、第一平衡室に負圧を導入して、当該第一平衡室の容積をゼロの状態にする。すなわち、第一防振機構部のダイヤフラムを作動させないようにする。このような状態において、エンジン等の振動体から上部連結部材に振動が伝播された場合、上記第一液室内の液圧は上昇して、本第一液室内の液体は大径オリフィスを通じて第二防振機構部の第二液室へと流動することとなる。この第一液室内の液体の大径オリフィスを通じての流動作用によって、高減衰特性が得られることとなる。その結果、10Hz前後の周波数を有するエンジンシェークに関する振動が抑え込まれることとなる。なお、このエンジンシェークよりも、更に低周波数のものであつて大振幅の振動であるエンジンクランキング時の振動、あるいは急発進時または急加速時等に生ずる大振幅の振動については、上記小径オリフィスの作用により、これらの大振幅の振動が抑え込まれることとなる。また、この小径オリフィスは、振動体への装着時における初期荷重の入力に対して、上記第一液室内の液体を第三液室側へと流動させ、上記各液室内の内圧の平衡を保つようにしているものである。

【0008】また、車室内へのこもり音として問題とさ

れる100Hzないし600Hzの高周波数域の振動に対しては、図1における第一防振機構部における第一平衡室に大気圧を導入させ、本第一平衡室を大気開放の状態にする。これと同時に、第二防振機構部を形成する第二平衡室には負圧を連続的に導入させるようにし、当該第二平衡室を容積ゼロの状態にする。これによって、上部連結部材を介して第一液室内に伝播されて来た振動は、当該第一液室内の液体を振動させるが、本第一防振機構部を形成する第一平衡室は大気開放の状態となっており、ここに設けられたダイヤフラムは自由に振動するようになる。その結果、上記高周波数域の入力振動に対して、上記第一液室内の液圧上昇が回避されることとなり、本防振装置全体の動バネ定数は低減化されることとなる。これによって、こもり音の原因となる高周波数域の振動が遮断されることとなる。

【0009】このように、本発明においては、第一平衡室及び第二平衡室を、それぞれ別個独立に、負圧状態または大気圧状態に維持するか、あるいは、上記第一平衡室には、負圧または大気圧を、交互に特定のサイクル（周波数）をもって導入させるようにし、これによって、アイドリング振動を主体とした低周波数域の振動から、こもり音を対象とした高周波数域の振動まで、広い範囲の周波数域にわたって、低動バネ定数化を得ることができるようにする。この低動バネ定数化によって、アイドリング振動及びこもり音に関する振動の遮断が図られることとなる。また、低周波数の振動であるエンジンシェークに対しては、高減衰特性を得ることによって、その遮断（抑え込み）を行なうことができる。

【0010】次に、請求項2記載の発明について説明する。このものは、振動体に取り付けられる上部連結部材と、車体側のメンバ等に取り付けられる下部連結部材と、これら上部連結部材と下部連結部材との間にあって上記振動体からの振動を吸収及び遮断するインシュレータと、当該インシュレータに対して直列に設けられるものであって非圧縮性流体である液体の封入される液室及び当該液室の下方部にダイヤフラムを介して設けられる空気室にて形成される防振機構部と、からなる液体封入式の防振装置に関して、上記防振機構部を、上記インシュレータの一部にて、その室壁が形成される液室からなるものであって上記インシュレータからの振動が直接伝播される主室と、当該主室と小径のオリフィス（小径オリフィス）を介して上記液体が流動するように連結されるとともに、上記主室との間が、剛体からなる第一の仕切板（第一仕切板）にて隔てられた構成からなる副室と、上記主室と上記第一仕切板との間にダイヤフラムを介して形成されるものであって、負圧または大気圧のうち、いずれか一方のものが導入されように形成された平衡室と、からなるようにするとともに、上記主室であって上記平衡室を形成するダイヤフラムの上方部にストップ兼用の第二の仕切板（第二仕切板）を設け、更に、

当該第二仕切板の一部に大きな開口面積を有する大径オリフィスからなる第二のオリフィス（第二オリフィス）を設け、更に、このような構成において、上記平衡室に上記負圧または大気圧のうち、いずれか一方のものを、エンジン振動に同期させて交互に導入させるように切換作動をする切換手段を設け、更に、当該切換手段の切換作動を制御する制御手段を設けるようにした構成を探ることとした。

【0011】このような構成を探ることにより、本発明においては次のような作用を呈することとなる。すなわち、本発明のものも、その基本的な点は、上記請求項1記載のものと同じである。以下に、その具体的な作用について説明する。まず、アイドリング振動に対しては、上記切換手段を作動させることによって、上記主室の下方部に設けられた平衡室内へ、負圧または大気圧を特定の周波数をもって交互に導入せしめる。すなわち、上記切換手段をON/OFF作動させることによって、上記平衡室内の圧力（容積）を変化させ、これによって、上記インシュレータを介して入力されるアイドリング振動によって生ずる上記主室の液圧変動を吸収するようにする。その結果、上記インシュレータ及び本防振機構部にて形成されるバネ系の動バネ定数が低下することとなる。これらによって、アイドリング振動の吸収及び遮断が行なわれることとなる。

【0012】また、上記アイドリング振動よりも更に低周波数の振動であるエンジンシェークに対しては、上記主室と副室との間を連結するオリフィス（小径オリフィス）内を、上記液体が流動するようにし、これによって、エンジンシェークの吸収及び遮断を行なうこととしている。すなわち、このエンジンシェークに関する振動は、約10Hz前後の周波数を有するものであるので、これに対して、動バネ定数を低くすることによって振動遮断を図ることは困難である。そこで、本発明においては、上記防振機構部を形成する上記平衡室に一定の負圧を連続的に導入し、当該平衡室の容積をゼロの状態に保持する。これによって、上記主室と副室との間に形成される小径オリフィス内を上記液体が流動するようにし、この液体の流動に伴う粘性抵抗によって、所定の減衰力を生じさせるようとする。そして、この減衰力によって、上記エンジンシェークの減衰を図るようとする。

【0013】一方、車両の走行中に問題とされるこもり音の原因となる100Hzないし600Hz程度の高周波数の振動に対しては、上記切換手段を作動させて、上記平衡室を大気開放の状態にする。これによって、上記平衡室は、上記インシュレータ及び上記主室の液体を介して入力される上記周波数の振動に対して、その室内容積が自由に変化することとなる。その結果、上記主室の液体は、上記主室内に設けられた第二仕切板の大径オリフィス（第二オリフィス）のところを通って自由に流動することができるようになり、これによって本

防振機構部が形成するバネ系の動バネ定数は低く抑えられることとなる。従って、高周波数域の振動に対する、その遮断効果が高められることとなる。このように、本発明のものにおいては、切換バルブ等からなる切換手段、当該切換手段の作動によって、その室内容積の変化する平衡室の作用によって、複数種類の振動が吸収及び遮断されることとなる。

【0014】また、本発明のものにおいては、図2に示す如く、上記主室内であって、上記平衡室を形成するダイヤフラムの、その上方部に、剛体からなる第二の仕切板（第二仕切板）が設けられるようになっている。従って、この第二仕切板の作用により、上記振動体からの入力振動が大振幅のものである場合、当該振動体からの振動によって生ずる上部連結部材の下方へのストロークは、この第二仕切板のところで止められることとなる。すなわち、本第二仕切板は、本防振装置の内部ストッパの役目を果たすようになっている。そして、このストッパ機能の作用により、振動入力時における上記平衡室を形成するダイヤフラムの保護が図られることとなる。その結果、上記平衡室の容積変化が正常に保たれることとなり、動バネ定数の低減化を図ることができるようになる。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】本発明の実施の形態について、図1及び図2を基に説明する。なお、このような発明の実施の形態に関するもののうち、第一の実施の形態について説明する。本第一の実施の形態に関するものの、その構成は、図1に示す如く、振動体に取り付けられる上部連結部材6と、車体側のメンバ等に取り付けられる下部連結部材9と、これら上部連結部材6と下部連結部材9との間にあって上記振動体からの振動を吸収及び遮断するインシュレータ7と、当該インシュレータ7に対して直列に設けられるものであって非圧縮性流体である液体の封入される液室等にて形成される防振機構部1、2、3と、からなることを基本とするものである。そして、このような基本構成において、上記防振機構部は、本実施の形態においては3個設けられるようになっているものである。すなわち、これら防振機構部は、インシュレータ7の下方部に形成されるものであって振動体からの振動が上記インシュレータ7を介して入力される第一液室11、当該第一液室11の下方部に形成されるものであって、負圧または大気圧が連続的に、または所定のサイクル（周波数）をもって交互に導入される第一平衡室13、及びこれら第一液室11と第一平衡室13との間を仕切る弾性隔壁膜状のダイヤフラム12にて形成される第一の防振機構部（第一防振機構部）1と、当該第一防振機構部1の下方部に設けられるものであって、上記第一防振機構部1の第一液室11と大径のオリフィス（大径オリフィス）4にて連結される第二液室21、当該第二液室21の下方部に設けられるものであって、負圧ま

たは大気圧が連続的に導入される第二平衡室23、及びこれら第二液室21と第二平衡室23との間を仕切るダイヤフラム22にて形成される第二の防振機構部（第二防振機構部）2と、上記第一防振機構部1に設けられた第一液室11と小径のオリフィス（小径オリフィス）5にて連結される第三の液室（第三液室）31、当該第三液室31の下方部に設けられるものであって、常時大気圧の導入される空気室からなる第三平衡室33、及びこれら第三液室31と第三平衡室（空気室）33との間を仕切る隔壁状のダイヤフラム32にて形成される第三防振機構部3と、からなるものである。

【0016】このような構成からなる、各防振機構部1、2、3が、図1に示す如く、仕切部材14、24を隔てて設けられ、更には、インシュレータ7等と一体的にまとめられたうえで、上部連結部材6と下部連結部材9との間に収納されて液体封入式防振装置が形成されるようになっているものである。なお、このような構成において、上記第一防振機構部1の第一平衡室13には、第一切換手段15を介して負圧または大気圧が導入されるようになっている。この第一切換手段15は、三方弁等からなる切換バルブ16と、当該切換バルブ16を作動させるソレノイド17とからなるものである。そして、当該ソレノイド17は、マイクロプロセッサユニット（MPU）等の演算手段を主体とするマイクロコンピュータからなる制御手段8にて、その切換作動が制御されるようになっているものである。従って、この制御手段8からの制御信号に基づき、上記ソレノイド17が駆動され、上記切換バルブ16がON/OFF作動等をして、上記第一平衡室13を、一定の負圧状態、または大気圧（大気開放）状態のいずれか一方の状態に維持するか、あるいは、負圧と大気圧とが所定のサイクル（周波数）をもって交互に導入されるようにしている。なお、このような負圧と大気圧とが交互に導入される場合において、上記第一平衡室13内への大気圧の導入速度を負圧の導入速度とバランスさせるために、上記切換バルブ16の大気圧導入ポート側には、図1に示すような絞り弁19が設けられるようになっている。

【0017】また、上記第二防振機構部2の第二平衡室23のところには、第二切換手段25を介して負圧または大気圧が適宜導入されるようになっている。この第二切換手段25は、三方弁等からなる切換バルブ26と、当該切換バルブ26を作動させるソレノイド27とからなるものである。そして、当該ソレノイド27は、マイクロプロセッサユニット（MPU）等の演算手段を主体として形成されるマイクロコンピュータからなる制御手段8にて、その作動が制御されるようになっているものである。従って、この制御手段8の制御作用に基づいて、上記第二切換手段25が切換作動をし、上記第二平衡室23は所定の負圧状態、または大気開放状態に維持されることとなる。

【0018】次に、このような構成からなる本実施の形態のものについての、その作動態様について説明する。まず、エンジンアイドリング振動に対する防振作用について説明する。この場合、対象となる振動数は20Hz～40Hz程度である。そこで、図1の第二平衡室23内に第二切換手段25を介して負圧を導入させ、当該第二平衡室23の容積をゼロにする。すなわち、第二防振機構部2におけるダイヤフラム22を作動させないようにする。このような状態において、第一防振機構部1の第一平衡室13には、負圧または大気圧を交互に所定のサイクル（周波数）をもって導入させるようになる。その結果、上記インシュレータ7の下方部に設けられた第一液室11内の液体は小径オリフィス5を通って第三液室31側へと流れようとする。しかしながら、上記小径オリフィス5内に存在する液体の共振周波数以上の周波数にて上記第一平衡室13を形成するダイヤフラム12が加振され、これによって上記第一平衡室13の容積変化が成されるようになっているので、上記第一液室11内の液体は上記小径オリフィス5内を流れないようになる。その結果、第一液室11内の液圧は大きく変化させられることとなり、入力振動による第一液室11内の液圧上昇がキャンセルさせられるような位相状態で上記第一液室11内の液体は振動することとなる。これによって、上記第一防振機構部1等にて形成される動バネ定数が低減化することとなる。

【0019】また、車両走行中に生ずる振動であって、上記アイドリング振動よりも更に低周波数の振動であるエンジンシェークに対しては、図1において、第一平衡室13に負圧を導入して、これら第一平衡室13の容積をゼロの状態にする。すなわち、第一防振機構部1におけるダイヤフラム12を作動させないようにする。このような状態において、エンジン等の振動体から上部連結部材6に振動が伝播された場合、上記第一液室11内の液圧は上昇して、本第一液室11内の液体は大径オリフィス4を通じて第二防振機構部2の第二液室21へと流動することとなる。この第一液室11内の液体の大径オリフィス4を通じての流動作用によって、高減衰特性が得られることとなる。その結果、10Hz前後の周波数を有するエンジンシェークに関する振動が抑え込まれることとなる。また、小径オリフィス5を、上記エンジンシェークよりも低周波数の振動である5Hz以下の振動に対応させるようにしておくことによって、低周波数のものであって大振幅の振動であるエンジンクランキング時の振動、あるいは急発進時または急加速時等に生ずる大振幅の振動に対して、上記小径オリフィス5の作用により、これらの大振幅の振動を抑え込むことができるようになる。また、この小径オリフィス5は、振動体への装着時における初期荷重の入力に対して、上記第一液室11内の液体を第三液室31側へと流動させ、上記各液室11、31内の内圧の平衡を保つこととしている。

【0020】また、車室内へのこもり音として問題とされる100Hzないし600Hzの高周波数域の振動に対しては、図1における第一防振機構部1における第一平衡室13を大気開放の状態にする。これと同時に、第二防振機構部2を形成する第二平衡室23には負圧を連続的に導入させるようにし、当該第二平衡室23を容積ゼロの状態にする。これによって、上部連結部材6を介して第一液室11内に伝播されて来た振動は、当該第一液室11内の液体を振動させるが、本第一防振機構部1を形成する第一平衡室13は大気開放の状態となっており、ここに設けられるダイヤフラム12は自由に振動するようになっている。その結果、上記高周波数域の入力振動に対して、上記第一液室11内の液圧上昇が回避されることとなり、本防振装置全体の動バネ定数は低減化されることとなる。これによって、こもり音の原因となる高周波数域の振動の遮断が行なわれることとなる。

【0021】このように、本実施の形態のものにおいては、第一平衡室13及び第二平衡室23を、それぞれ別個独立に、負圧状態または大気圧状態に維持するか、あるいは、上記第一平衡室には、負圧または大気圧を、交互に特定のサイクル（周波数）をもって導入するようにし、これによって、アイドリング振動を主体とした低周波数域の振動から、こもり音を対象とした高周波数域の振動まで、広い範囲の周波数域にわたって、低動バネ定数化を得ることができるようになる。この低動バネ定数化によって、アイドリング振動及びこもり音に関する振動の遮断が図られることとなる。また、低周波数の振動であるエンジンシェークに対しては、高減衰特性を得ることによって、その遮断（抑え込み）を行なうことができる。なお、このような状態において、上記第一平衡室13を、その容積がゼロの状態に設定するとともに、上記大径オリフィス4の径及び長さを適宜設定することによって、これらオリフィス4及び第二液室21に存在する液体の共振作用及び主バネを形成するインシュレータ7にて形成される動バネ定数を、図3に示す如く、目的（ねらい）とする特定周波数( $f_1$ )に合致させるようになることができる。これによって、目的（ねらい）とする特定周波数( $f_1$ )の振動を遮断することができるようになる。

【0022】次に、本発明の第二の実施の形態について説明する。本実施の形態に関するものの、その構成は、図2に示す如く、振動体に取り付けられる上部連結部材6と、車体側のメンバ等に取り付けられる下部連結部材9と、これら上部連結部材6と下部連結部材9との間にあって上記振動体からの振動を吸収及び遮断するインシュレータ7と、当該インシュレータ7に対して直列に設けられるものであって非圧縮性流体である液体の封入される液室111、31、及びこれら液室の下方部にダイヤフラム32を介して設けられる空気室33にて形成される防振機構部1と、からなることを基本とするもので

ある。

【0023】このような基本構成において、上記防振機構部1は、次のような構成からなるものである。すなわち、本防振機構部1は、上記インシュレータ7の一部にて、その室壁が形成されるる液室からなるものであって上記インシュレータ7からの振動が直接伝播される主室111と、当該主室111と小径のオリフィス（小径オリフィス）5を介して上記液体が流動するように連結されるとともに、上記主室111との間が剛体からなる第一の仕切板（第一仕切板）39にて隔てられた構成からなる副室31と、上記主室111と上記第一仕切板39との間にダイヤフラム22を介して形成されるものであって、負圧または大気圧のうち、いずれか一方のものが導入されようとして形成された平衡室23と、からなることを基本とするものである。そして、このような構成において、上記主室111内であって上記平衡室23を形成するダイヤフラム22の上方部にはストッパ兼用の第二の仕切板（第二仕切板）44が設けられ、更に、当該第二仕切板44の一部には大きな開口面積を有する大径オリフィスからなる第二のオリフィス（第二オリフィス）4が設けられるようになっている。そして更に、上記平衡室23には、切換手段25の作動により、負圧または大気圧のうち、いずれか一方のものが、連続的にあるいは交互に導入されるようになっているものである。なお、このように平衡室23に負圧または大気圧を交互に導入させるように切換作動をする切換手段25は三方弁等からなる切換バルブ26と、当該切換バルブ26を駆動するソレノイド27と、からなるものである。また、上記切換バルブ26の大気圧導入ポート側には、上記平衡室23内への大気圧の導入速度を負圧の導入速度とバランスさせるために、図2に示すような絞り弁29が設けられるようになっている。このような構成において、上記切換手段25の上記ソレノイド27の作動を制御する制御手段8が設けられるようになっている。この制御手段8は、マイクロプロセッサユニット（MPU）を主体とした演算手段等からなるマイクロコンピュータにて形成されるようになっているものである。

【0024】このような構成からなる本実施の形態（第二の実施の形態）のものについての、その作動態様等について説明する。なお、本実施の形態のものの、その作動態様も、基本的には、上記第一の実施の形態のものと同じである。その異なるところは、防振機構部が、上記第一の実施の形態のものにおいては3個設けられていたのに対して、本第二の実施の形態のものにおいては、2個となっている点である。以下、その具体的な作用について説明する。まず、アイドリング振動に対しては、上記切換手段25を作動させることによって、上記主室111内の下方部に設けられた平衡室23に、負圧または大気圧を特定の周波数をもって交互に導入せしめるようとする。すなわち、上記切換手段25をON/OFF作動

させることによって、上記平衡室23の圧力（容積）を変化させ、これによって、上記インシュレータ7を介して入力されるアイドリング振動によって生ずる上記主室111内の液圧変動を吸収するようにする。その結果、上記インシュレータ7及び本防振機構部にて形成されるバネ系の動バネ定数が低下することとなる。これらによって、アイドリング振動の吸収及び遮断が行なわれることとなる。

【0025】また、上記アイドリング振動よりも更に低周波数の振動であるエンジンシェークに対しては、上記主室111と副室31との間を連結するオリフィス（小径オリフィス）5内を、上記液体が流動するようにし、これによって、エンジンシェークの吸収及び遮断を行なうこととしている。すなわち、このエンジンシェークに関する振動は、約10Hz前後の周波数を有するものであるので、これに対して、動バネ定数を低くすることによって振動遮断を図ることは困難である。そこで、本実施の形態においては、上記防振機構部1を形成する上記平衡室23に一定の負圧を連続的に導入するようにし、当該平衡室23の容積をゼロの状態に保持する。これによって、上記主室111と副室31との間に形成される小径オリフィス5内を上記液体が流動するようにし、この液体の流動に伴う粘性抵抗によって、所定の減衰力を得るようにする。そして、この減衰力によって、上記エンジンシェークの減衰を図ることとする。

【0026】一方、車両の走行中に問題とされるこもり音の原因となる100Hzないし600Hz程度の高周波数の振動に対しては、上記切換手段25を作動させて、上記平衡室23を大気開放の状態にする。これによって、上記平衡室23は、上記インシュレータ7及び上下主室111内の液体を介して入力される上記高周波数の振動に対して、その室内容積が自由に変化することとなる。その結果、上記主室111内の液体は、上記主室111内に設けられた第二仕切板44の大径オリフィス4のところを通じて自由に流動するようになり、本防振機構部が形成するバネ系の動バネ定数は低く抑えられることとなる。従って、オリフィス4の開口面積に応じた高周波振動の遮断が行なわれることとなる。このように、本実施の形態のものにおいては、切換バルブ26等からなる切換手段25、当該切換手段25の作動によって、その室内容積の変化する平衡室23等の作用によって、複数種類の振動が吸収及び遮断されることとなる。

【0027】また、本実施の形態のものにおいては、図2に示す如く、上記主室111内であって、上記平衡室23を形成するダイヤフラム22の上方部に、剛体からなる第二の仕切板（第二仕切板）44が設けられるようになっている。従って、この第二仕切板44の作用により、上記振動体からの入力振動が大振幅のものである場合、当該振動体からの振動入力によってもたらされる上部連結部材6の下方へのストロークは、この第二仕切板

44のところで止められることとなる。すなわち、本第二仕切板44は本防振装置の内部ストップの役目を果たすようになっているものである。そして、このストップ機能の作用により、振動入力時における上記平衡室23を形成するダイヤフラム22の保護が図られることとなる。その結果、上記平衡室23の容積変化が正常に行なわれることとなり、動バネ定数の低減化を確保することができるようになる。

## 【0028】

【発明の効果】本発明によれば、振動体に取り付けられる上部連結部材と、車体側のメンバ等に取り付けられる下部連結部材と、これら上部連結部材と下部連結部材との間にあって上記振動体からの振動を吸収及び遮断するインシュレータと、当該インシュレータに対して直列に設けられるものであって非圧縮性流体である液体の封入される液室等にて形成される防振機構部と、からなる液体封入式の防振装置に関して、上記防振機構部を、非圧縮性流体の封入される液室と、負圧または大気圧の導入される平衡室と、これら液室と平衡室との間を仕切る弹性隔膜状のダイヤフラムとにて形成するとともに、当該防振機構部を複数個設け、これら複数個の防振機構部のうちの一つの防振機構部に設けられた液室と他の防振機構部に設けられた液室との間をオリフィスにて連結し、また、このような構成において、上記一つの防振機構部に設けられた平衡室のところに、負圧または大気圧のうちのいずれか一方のものを、切換手段を介して、連続的にあるいは交互に、導入するようにした構成を探ることとしたので、上記平衡室に導入される負圧または大気圧の状態を適宜制御することによって、アイドリング振動を始めとした低周波数域の振動から、こもり音を対象とした高周波数域の振動まで、広い範囲の周波数域にわたって、低動バネ定数化を図ることができるようになつた。その結果、この低動バネ定数化によって、アイドリング振動、及び、こもり音に関する振動の遮断を図ることができようになった。また、低周波数の振動であるエンジンシェークに対しては、減衰特性を高めることによって、その遮断（抑え込み）を図ることができるようになった。

【0029】また、上記インシュレータの下方部に形成される液室内であって上記平衡室を形成するダイヤフラムの上方部のところに、剛体からなる第二の仕切板（第二仕切板）を設けるとともに、当該第二仕切板のところに大きな開口面積を有する大径オリフィスを設けるようにしたものにおいては、上記振動体側からの入力振動が大振幅のものからなるものであったとしても、上記第二仕切板がストップの役目を果たすこととなり、これによ

って、上記平衡室を形成するダイヤフラムの保護を図ることができるようになった。その結果、常に、上記平衡室の作動を正常な状態に維持することができるようになり、本防振装置全体の動バネ定数の低減化を図ができるようになった。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施の形態にかかるものの、その全体構成を示す縦断面図である。

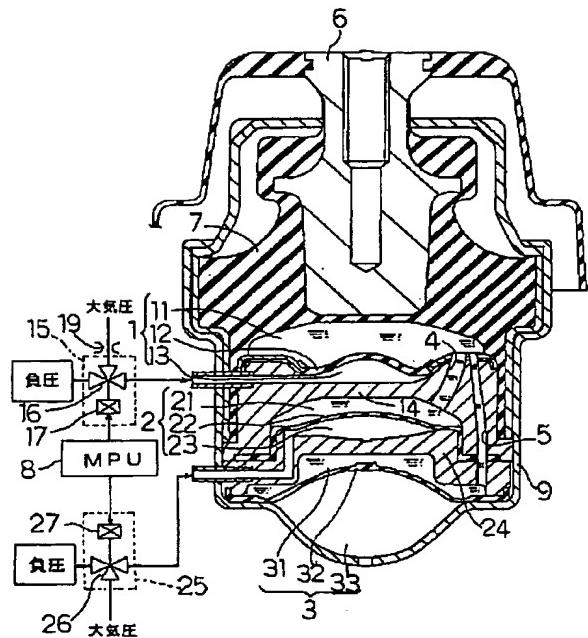
【図2】本発明の第二の実施の形態にかかるものの、その全体構成を示す縦断面図である。

【図3】オリフィスの径及び長さを選択することによって形成される動バネ定数及び減衰係数の変化状態を示す図である。

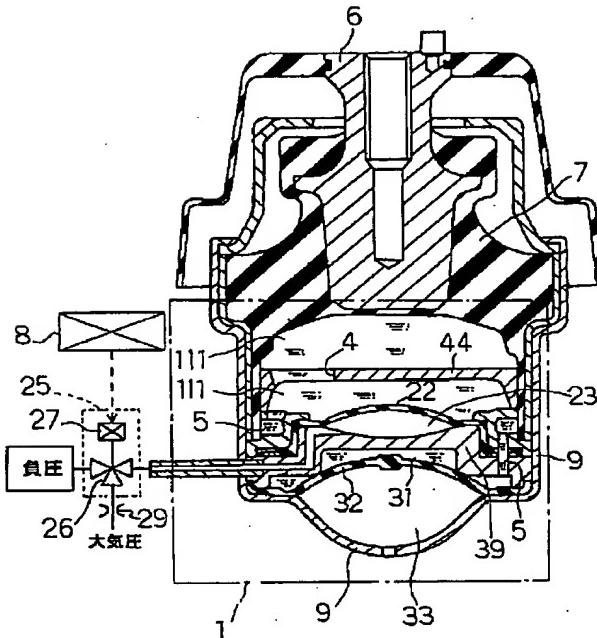
## 【符号の説明】

- 1 第一防振機構部（防振機構部）
  - 1 1 第一液室
    - 1 1 1 主室
    - 1 2 ダイヤフラム
    - 1 3 第一平衡室
    - 1 4 仕切部材
    - 1 5 第一切換手段
    - 1 6 切換バルブ
    - 1 7 ソレノイド
    - 1 9 絞り弁
  - 2 第二防振機構部
    - 2 1 第二液室
    - 2 2 ダイヤフラム
    - 2 3 第二平衡室
    - 2 4 仕切部材
    - 2 5 第二切換手段（切換手段）
    - 2 6 切換バルブ
    - 2 7 ソレノイド
    - 2 9 絞り弁
  - 3 第三防振機構部
    - 3 1 第三液室（副室）
    - 3 2 ダイヤフラム
    - 3 3 第三平衡室（空気室）
    - 3 9 第一の仕切板（第一仕切板）
  - 4 大径オリフィス（第二オリフィス）
  - 4 4 第二の仕切板（第二仕切板）
  - 5 小径オリフィス（オリフィス）
  - 6 上部連結部材
  - 7 インシュレータ
  - 8 制御手段
  - 9 下部連結部材

【図1】



【図2】



【図3】

